

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 10173316 A

(43) Date of publication of application: 26 . 06 . 98

(51) Int. Cl

H05K 3/20

H01L 23/12

(21) Application number: 08332391

(22) Date of filing: 12 . 12 . 96

(71) Applicant: KYOCERA CORP

(72) Inventor: NISHIMOTO AKIHIKO  
HAYASHI KATSURA  
HIRAMATSU KOYO

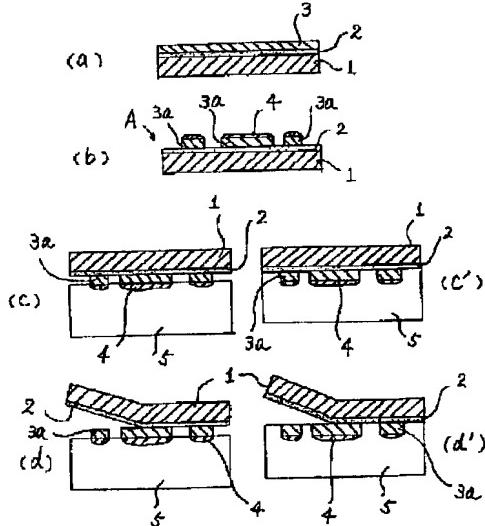
(54) WIRING SUBSTRATE-FORMING TRANSFER  
SHEET AND MANUFACTURE OF  
WIRING-SUBSTRATE USING THE SAME

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a transfer sheet with which a wiring substrate, having superior flatness when a semiconductor circuit pattern is transferred to an insulating substrate, can be manufactured without generation of transfer defects, dimensional errors and the disconnection of circuit, etc.

SOLUTION: This transfer sheet is composed of a resin film 1, an adhesive layer 2 provided on the surface of the resin film 1, and a metal layer 3a on a circuit pattern formed on the adhesive layer. In this case, the metal layer 3a is adhered to the adhesive layer with the adhesive force (180° peel strength) of 50g/20mm or higher, and at the same time, the adhesive layer is formed by the adhesive agent which decreases adhesive force by the irradiation of ultraviolet rays or by conducting heat treatment.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-173316

(43)公開日 平成10年(1998)6月26日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 05 K 3/20  
H 01 L 23/12

識別記号

F I  
H 05 K 3/20  
H 01 L 23/12

A  
Z

審査請求 未請求 請求項の数5 O.L (全9頁)

(21)出願番号 特願平8-332391

(22)出願日 平成8年(1996)12月12日

(71)出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地  
の22

(72)発明者 西本 昭彦

鹿児島県国分市山下町1-4 京セラ株式  
会社総合研究所内

(72)発明者 林 桂

鹿児島県国分市山下町1-4 京セラ株式  
会社総合研究所内

(72)発明者 平松 幸洋

鹿児島県国分市山下町1-4 京セラ株式  
会社総合研究所内

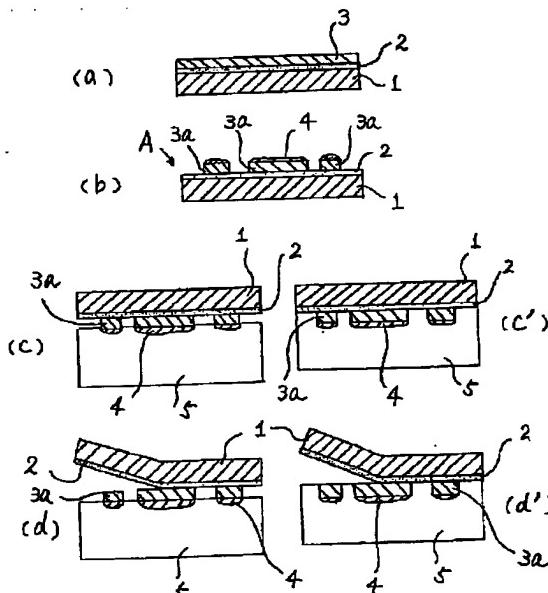
(74)代理人 弁理士 鈴木 郁男

(54)【発明の名称】配線基板形成用転写シート及びそれを用いた配線基板の製造方法

(57)【要約】

【課題】転写不良、寸法誤差、回路の断線等を生じることなく、導体回路パターンを絶縁性基板に転写して平坦度に優れた配線基板を製造し得る転写シートを提供することにある。

【解決手段】樹脂フィルムと、該樹脂フィルム表面に設けられた粘着層と、該粘着層上に形成された回路パターン上の金属層とからなる配線基板形成用の転写シートにおいて、前記金属層は、50 g/20 mm以上上の粘着力(180°ピール強度)で前記粘着層に粘着保持されていると共に、該粘着層は、紫外線照射又は熱処理により粘着力が低下するような粘着剤で形成されていることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】樹脂フィルムと、該樹脂フィルム表面に設けられた粘着層と、該粘着層上に形成された回路パターン状の金属層とから成る配線基板形成用の転写シートにおいて、

前記金属層は、 $50\text{ g}/20\text{ mm}$ 以上の粘着力（ $180^\circ$ ピール強度）で前記粘着層に粘着保持されていると共に、該粘着層は、紫外線照射又は熱処理により粘着力が低下するような粘着剤で形成されていることを特徴とする転写シート。

【請求項2】前記金属層の厚みが $1$ 乃至 $100\mu\text{m}$ であり、前記樹脂フィルムの厚みが $10$ 乃至 $500\mu\text{m}$ である請求項1記載の転写シート。

【請求項3】請求項1に記載の転写シートを用い、該シートの金属層側の面に絶縁性シートを重ね合わせる工程、

前記転写シートと絶縁性シートとを圧着して前記金属層を絶縁性シート表面に埋め込むと共に、紫外線照射又は熱処理により、粘着層の粘着力（ $180^\circ$ ピール強度）を $50\text{ g}/20\text{ mm}$ 未満に低下させる工程、及び、前記転写シートの樹脂フィルムを引き剥がすことにより、前記金属層を絶縁性シート上に転写させる工程、から成ることを特徴とする配線基板の製造方法。

【請求項4】請求項1に記載の転写シートを用い、該転写シートの金属層側の面に、絶縁性基板形成用の硬化性絶縁性スラリーを少なくとも該金属層の厚み以上の厚みで塗布し、該絶縁性スラリーを硬化させて金属層を埋め込んだ形で絶縁性シートを形成させる工程、紫外線照射又は熱処理により、粘着層の粘着力（ $180^\circ$ ピール強度）を $50\text{ g}/20\text{ mm}$ 未満に低下させる工程、及び、

前記転写シートの樹脂フィルムを引き剥がすことにより、前記金属層を絶縁性シート上に転写させる工程、から成ることを特徴とする配線基板の製造方法。

【請求項5】前記粘着層の粘着力の低下を、転写シート側からの紫外線照射により行う請求項3又は4に記載の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、配線基板、特に半導体素子収納用パッケージ等に使用される配線基板を製造するために用いる転写シート、及び該転写シートを用いての配線基板の製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、高密度配線基板、例えば半導体素子を収納するパッケージに使用される高密度多層配線基板として、セラミック配線基板が多用されている。このセラミック配線基板は、アルミナなどの絶縁性基板上に、タンクステンやモリブデン等の高融点金属から成る配線導体を形成したものであり、この絶縁性基板の一

部に凹部が形成されており、この凹部内に半導体素子を収納し、適当な蓋体によって凹部を気密に封止してパッケージとするものである。

【0003】ところが、このようなセラミック多層配線基板では、絶縁性基板を構成するセラミックスが固くて脆い性質を有することから、製造工程または搬送工程において、セラミックスの欠けや割れが発生しやすく、半導体素子の気密封止性が損なわれることがあるために歩留まりが低い等の問題があった。また、この多層セラミック配線基板は、焼結前のグリーンシートにメタライズインクを印刷し、印刷後のシートを積層した後に焼結することによって製造されるが、その製造工程において、高温での焼成による収縮を生じるため、得られる基板に反り等の変形や寸法のばらつき等が発生し易いという問題がある。

【0004】また、多層配線基板や半導体素子収容用パッケージなどに使用される配線基板は、各種電子機器の高性能化に伴って、今後益々高密度化が進み、配線幅や配線ピッチを $50\mu\text{m}$ 以下にすることが要求され、ビアホールもインダストリーシャルビアホール（IVH）にする必要や、ICチップの実装方法もワイヤーボンディングからフリップチップへと代わるため、基板自体の平坦度を小さくする必要も生じている。上述したセラミック多層配線基板は、寸法安定性に欠けるため、このような回路基板の超高密度化や、フリップチップ実装が要求する基板の平坦度等に対して十分に対応できないというのが実情である。

【0005】セラミック配線基板以外の配線基板としては、有機樹脂を含む絶縁性基板の表面に銅等の金属層から成る回路パターンを形成した樹脂製配線基板が知られている。この樹脂製配線基板は、セラミック配線基板のような欠けや割れ等の欠点がなく、また多層化に際しても、焼成のような高温での熱処理を必要としないという利点を有している。

【0006】然しながら、樹脂製配線基板は、一般に、銅箔等の金属箔を絶縁性基板上に貼り、次いで金属箔の不要な部分をエッチング法やメッキ法により除去することにより導体回路パターンを形成することにより製造されるものであることから、種々の問題があった。例えば、エッティング液等の薬液により、絶縁性基板の特性が変化したり、金属箔により形成されている導体回路パターンが絶縁性基板表面に載置されているのみであるため、この回路パターンと絶縁性基板との密着不良を生じ、両者の界面に空隙等が発生し易く、また多層化にあたっては、IVHを形成する時には逐次積層によらねばならず、一括積層を行うことができない等の問題がある。さらに、導体回路パターンにより絶縁性基板上に凸部が形成されるために平坦度が低く、フリップチップ実装に要求される平坦度を満足するに至っていない。

【0007】また樹脂フィルム表面に導体回路形成用の

金属箔を貼付し、エッチング法等を用いて金属箔の不要な部分を除去して導体回路パターンとし、これを転写シートとして有機樹脂を含む絶縁性基板と圧着させ、次いで樹脂フィルムを引き剥がすことにより導体回路パターンを絶縁性基板に転写して上記の樹脂製配線基板を製造する方法が提案されている。この方法によれば、絶縁性基板が各種の薬液に接触する事がないので、薬液による基板の特性低下を防止することができる。また、導体回路パターンは絶縁性基板上に埋め込まれるため、両者の密着性は良好であり、平坦度も高いという利点を有している。

#### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】然しながら、上記のような転写シートを用いての導体回路パターンの転写により樹脂製配線基板を製造する場合、導体回路パターンの転写不良や位置ずれ（寸法誤差）、断線或いは平坦度の低下等を生じ易く、歩留りが極めて低いという問題がある。またこのような転写不良、寸法誤差及び平坦度の低下等の問題は、導体回路パターンが $50\mu\text{m}$ 以下の微細パターンである場合に特に顕著であり、高密度配線化やフリップチップ実装の妨げとなっている。このような問題を解決するためには、絶縁性基板として可及的に柔軟性の高いものを使用することが考えられるが、この場合には、積層時等に基板の変形が生じる等の新たな問題が発生する。

【0009】従って、本発明の目的は、上述した転写不良、寸法誤差、回路の断線及び平坦度の低下等の問題を生じることなく、導体回路パターンを絶縁性基板に転写することが可能な転写シート及び該転写シートを用いての配線基板の製造方法を提供することにある。本発明の他の目的は、特に $50\mu\text{m}$ 以下の微細な導体回路パターンを有する配線基板を歩留りよく製造することが可能な方法を提供することにある。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、樹脂フィルムと、該樹脂フィルム表面に設けられた粘着層と、該粘着層上に形成された回路パターン状の金属層とから成る配線基板形成用の転写シートにおいて、前記金属層は、 $50\text{g}/20\text{mm}$ 以上の粘着力（ $180^\circ$ ピール強度）で前記粘着層に粘着保持されていると共に、該粘着層は、紫外線照射又は熱処理により粘着力が低下するような粘着剤で形成されていることを特徴とする転写シートが提供される。

【0011】この転写シートでは、特に転写シート中の樹脂フィルムを絶縁性基板から引き剥がす時の導体回路パターンと絶縁性基板との密着性の低下を防止することができ、これにより、前述した転写不良、回路の断線等の問題を有効に解決することが可能となり、またフリップチップ実装に適した平坦度を有する配線基板を得ることが可能となる。

【0012】即ち、この転写シートでは、粘着層が紫外線照射又は熱処理により粘着力が低下するような粘着剤で形成されている。従って、この転写シートを用いて絶縁性基板上への導体回路パターン（金属層）の転写を行えば、紫外線照射或いは熱処理により粘着層の粘着力を可及的に小さくしておくことにより、絶縁性基板に埋め込まれた金属層に樹脂フィルムの引き剥がし力がほとんど作用せず、従って該金属層と絶縁性基板との密着性が低下する事なく、導体回路パターンを構成する金属層の転写不良、寸法誤差、断線及び平坦度の低下等を有効に防止することが可能となる。

【0013】またかかる転写シートにおいて、転写シートの樹脂フィルム上に設けられる金属層は、 $50\text{g}/20\text{mm}$ 以上の粘着力で粘着層に粘着保持されていることも重要である。即ち、このような粘着力で金属層を保持しておくことにより、導体回路パターンの形成時や転写シートの保存或いは搬送時に、該金属層が脱離したり或いは位置ずれの発生が有効に防止されるのである。

【0014】上述した転写シートを用いての配線基板の20 製造は、上記の転写シートを用い、該シートの金属層側の面に絶縁性シートを重ね合わせ、前記転写シートと絶縁性シートとを圧着して前記金属層を絶縁性シート表面に埋め込むと共に、紫外線照射又は熱処理により、粘着層の粘着力（ $180^\circ$ ピール強度）を $50\text{g}/20\text{mm}$ 未満に低下させ、前記転写シートの樹脂フィルムを引き剥がすことにより、前記金属層を絶縁性シート上に転写されることにより行うことができる。

【0015】また本発明においては、前記金属層を埋め込んだ絶縁性シートの形成を、転写シートの金属層側の30 面に、絶縁性基板形成用の硬化性絶縁性スラリーを少なくとも該金属層の厚み以上の厚みで塗布し、該絶縁性スラリーを硬化させることにより行うことができる。このようにして絶縁性シートを形成した後は、上記と同様にして、粘着層の粘着力の低下及び樹脂フィルムの引き剥がしを行えばよい。

#### 【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明を添付図面に示す具体例に基づいて詳細に説明する。本発明の転写シートを用いての配線基板の製造プロセスを示す図1において、概説すると、このプロセスは次の各工程から成る。

【0017】工程(a)：先ず、樹脂フィルム1の片面に粘着剤を塗布して粘着層2を形成し、次いで、この粘着層2上に金属乃至合金箔層（以下、単に金属箔と呼ぶ）3を貼付する。

【0018】この樹脂フィルム1としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート等のポリエスチル、ポリイミド、ポリフェニレンサルファイド、ポリ塩化ビニル、ポリプロピレン等が使用されるが、後述する様に、粘着層2の形成に用いる粘着剤として紫外線硬化型のものを用いる場合には、この樹脂フィルム1は、特に紫外線透過

性の良好なものを使用する。また樹脂フィルム1の厚みは、10乃至500 $\mu\text{m}$ 、特に20乃至300 $\mu\text{m}$ の範囲にあることが好ましい。フィルム厚みがこの範囲よりも小さないと、フィルム1の変形や折れ曲がりを生じやすく、例えば以下の工程で回路パターンを形成した場合、或いは転写時等において、形成した回路パターンの断線を起こしやすくなる。また厚みが上記範囲よりも大きいと、フィルム1の柔軟性が損なわれ、後述する転写工程において、フィルム1の剥離が困難となることがある。

【0019】本発明において、粘着層2に用いる粘着剤としては、それ自体公知の光硬化型或いは熱硬化型のアクリル樹脂系、シリコン樹脂系、エポキシ樹脂系、スチレンーブタジエン系、SBS或いはSIS系、イソブレン系、クロロブレン系、アクリルブタジエン系等のエラストマー重合体や、天然ゴム、再生ゴム等に、必要に応じてボリテルベン樹脂、ガムロジン、ロジンエステルまたはロジン誘導体、油溶性フェノール樹脂、クマロン・インデン樹脂、石油系炭化水素樹脂等の粘着付与剤を配合した組成から成るものが使用され、これらは溶剤型、エマルジョン型、無溶剤型等、何れのタイプのものであってもよい。粘着剤層2の厚みは、粘着剤の種類によつても異なるが、通常1乃至20 $\mu\text{m}$ 程度の範囲がよい。

【0020】金属箔3は、所謂導体回路パターンを形成するためのものであり、金、銀、銅、アルミニウム等の低抵抗金属、或いはその合金等が好適である。特に好ましいものは、銅、または銅を含む合金である。金属箔3の厚みは、1乃至100 $\mu\text{m}$ 、特に5乃至50 $\mu\text{m}$ の範囲にあることが好ましい。この厚みが1 $\mu\text{m}$ よりも薄いと形成される導体回路の抵抗率が高くなり、また100 $\mu\text{m}$ よりも厚いと、後述する積層時に絶縁性基板5の変形が大きくなったり、絶縁性基板5への金属層(導体回路パターン)3aの埋め込み量が多くなり、絶縁性基板5の歪が大きくなり、樹脂硬化後に基板が変形を起こしやすくなる。更にエッチング処理しにくくなるため精度のよい微細な回路パターンを得難くなる傾向がある。

【0021】本発明において、金属箔3は、50 $\mu\text{m}$ /20mm以上の粘着力で粘着層2に粘着保持されていることが必要である。即ち、この粘着力が上記範囲よりも低いと、以下の工程において、金属箔3或いは金属箔3から形成される導体回路パターン形状の金属層3aが脱落したり、或いは位置ずれしたりするおそれがあり、微細な回路パターンを形成することが困難となるからである。また粘着力の調整は、前述した粘着剤の種類や組成により調整することができ、例えば粘着付与剤の配合量を調整することにより、上述した範囲の粘着力を付与することができる。尚、粘着力は、金属箔3を貼付した状態で180°ピール強度(JIS-Z-0237)を測定することにより算出することができる。

【0022】工程(b)：次いで、公知のレジスト法等により、金属箔3から所定の回路パターン形状を有する

金属層3aを作成して、本発明の転写シートAとする。例えば、金属箔3の全面にフォトレジスト4を塗布し、所定パターンのマスクを介して露光を行い、現像後、プラズマエッティングやケミカルエッティング等により、非パターン部(フォトレジストが除去されている部分)の金属箔3を除去する。これにより、金属箔3から所定の回路パターンを有する金属層3aが形成される。またスクリーン印刷等により、金属箔3上に所定回路パターン形状にレジスト4を塗布し、上記と同様にエッティング処理することにより、金属層3aを形成することができる。尚、図示されているように、この金属層3a上には、レジスト4が残存することになるが、後述する絶縁性基板の特性や金属層3aと絶縁性基板との密着性に悪影響を与えるものでない限り、例えば、絶縁性基板の構成素材と同じ組成のレジストを用いれば、残存するレジスト4を除去する必要はない。従って、図1の例では、このレジスト4を除去せずに以下の工程を進めている。(但し、このレジスト4を除去する場合には、適当なリンス液で洗浄し乾燥すればよい。)

20 フォトレジストとしては、ネガ型、ポジ型のいずれのものも使用することができる。

【0023】工程(c)又は(c')：上記のようにして形成された転写シートAの金属層3a側の面に絶縁性シート5を積層し、絶縁性シート5に金属層3を埋め込み固定する。工程(c)は、金属層3の一部が埋め込まれた例であり、工程(c')は、金属層3が完全に埋め込まれた例である。

【0024】絶縁性シート5は、配線基板の絶縁性基板に相当するものであり、樹脂と無機質充填材或いは繊維状基材とからなる。樹脂としては、例えばPPE(ポリフェニレンエーテル)、BTRレジン(ビスマレイミドトリアジン樹脂)、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、フッ素樹脂、フェノール樹脂等が好適であり、特に製造上の見地から、室温で液状の熱硬化性樹脂(未硬化状態)が望ましい。また無機質充填材、繊維状基材は、絶縁性基板に一定の強度を持たせ且つ膨張率等を適当な範囲に調整するために使用されるものである。一般に無機質充填材としては、シリカ(SiO<sub>2</sub>)、アルミナ(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、酸化ジルコニア(ZrO<sub>2</sub>)、ゼオライト、酸化チタン(TiO<sub>2</sub>)、窒化アルミニウム(AlN)、炭化ケイ素(SiC)、チタン酸バリウム(BaTiO<sub>3</sub>)、チタン酸ストロンチウム(SrTiO<sub>3</sub>)、チタン酸カルシウム(CaTiO<sub>3</sub>)、ほう酸アルミニウム等が代表的であり、これらは、平均粒径が20 $\mu\text{m}$ 以下、特に10 $\mu\text{m}$ 以下、最も好適には7 $\mu\text{m}$ 以下で略球形であるのがよい。また平均アスペクト比が2以上、特に5以上の繊維状の粒子を使用することもできる。また繊維状基材としては、例えば紙、ガラス織布、ガラス不織布、テフロン等の合成繊維を上げることができる。上述した樹脂と無機質充填材とは、体積比率で60:40

乃至30:70の範囲で使用されるのがよく、また樹脂と繊維状基材とは、体積比率で60:40乃至40:60の割合で使用するのがよい。

【0025】金属層3aの絶縁性シート5への埋め込みは、例えば転写シートAと半硬化状態の絶縁性シート5とを、金属層3aが間になるように重ね合わせて圧着し、次いで必要により、絶縁性シート5を硬化することによって行うことができる。

【0026】この場合、半硬化状態の絶縁性シートとしては、ガラスの織布、不織布或いは紙、テフロン等の基材にワニス状の硬化性樹脂を含浸乾燥させたプリプレグも用いることができる。勿論、このプリプレグの組成は、先に述べた絶縁性シート5(絶縁性基板)の組成に対応する。また前記熱硬化性樹脂を含む絶縁スラリーを用いて、ドクターブレード法、押出成形、射出成形等により、絶縁性シートを作成することもできる。

【0027】圧着のための機械的圧力は、一般に、10乃至500kg/cm<sup>2</sup>程度であるが、この圧力が小さければ、金属層3aの一部が残存するレジスト4と共に絶縁性シート5に埋め込まれ(工程(c)参照)、この圧力を高くすれば、金属層3a全体を絶縁性シート5に埋め込むことができる(工程(c')参照)。

【0028】更に転写シートAの金属層3a側に、前述したと同様の熱硬化性樹脂を含む絶縁スラリーを、ドクターブレード法、押出成形、射出成形等により、金属層3aの厚みよりも大きく且つ絶縁性基板に対応する厚みに施し、絶縁性スラリーの硬化を行うことによって、前述した埋め込みを行うことができる。この場合には、工程(c')に示されている様に、金属層3a全体が絶縁性シート5に埋め込まれる。尚、上述したスラリーは、絶縁性基板を構成する前述したような熱硬化性の有機樹脂と無機質フィラーとの複合材料に、トルエン、酢酸ブチル、メチルエチルケトン、メタノール、メチルセロソルブアセテート、イソプロピルアルコール等の溶媒を添加して粘度調整することにより調製される。スラリー粘度は成形方法にもよるが、一般に100乃至3000ボイス(25℃)が適当である。

【0029】本発明においては、上述した金属層3aの埋め込み固定を行った後に、紫外線照射或いは加熱処理を行い、粘着層2の粘着剤を硬化せしめる。この硬化により、金属層3aと粘着層2とを接着させる粘着力が低下し、以下の工程でのフィルム1の剥離に際して、金属層3a(回路パターン)の断線や転写不良を有効に防止することができる。

【0030】本発明において、上述した硬化による低下した粘着力は、通常、50g/20mm未満、好ましくは30g/20mm未満、最も好ましくは実質上ゼロとするのがよい。硬化による粘着力の低下の程度は、粘着剤の配合組成等によって調整することができ、一般的には硬化剤の配合量を多くして硬化収縮の程度が大きく設定さ

れているものほど粘着力の低下が大きい。尚、この粘着力は、先に説明した通り、樹脂フィルム1を剥離する時の180°ピール強度として測定される。

【0031】紫外線照射により粘着剤の硬化を行う場合には、樹脂フィルム1として紫外線透過性のものを使用し、樹脂フィルム1の背面から紫外線を照射する。紫外線照射の条件は、粘着剤の種類によっても異なるが、一般的には300mJ/cm<sup>2</sup>以上の強度で1乃至10分間程度とするのがよい。また加熱により硬化を行う場合には、少なくとも樹脂フィルム1の融点乃至軟化点以下の温度、例えば70乃至130℃の温度で1乃至10分間程度の加熱を行うことが望ましい。

【0032】工程(d)又は(d')：本発明によれば、次いで樹脂フィルム1を粘着層2と共に絶縁性シート5から引き剥すことにより、回路パターンを有する金属層3aが絶縁性シート5に転写され、必要により、絶縁性シート5を完全硬化させることにより、目的とする単層の配線基板が得られる。この引き剥がしに際しては、粘着層2の金属層3aに対する粘着力が低下しているため、金属層3aと絶縁性シート5との密着性が低下することがなく、転写不良や断線を生じることがない。この場合、工程(d')に示されている様に、金属層3aが絶縁性シート5に完全に埋め込まれているものは、回路パターンを形成する金属層3aによる凸部が形成されていないため、得られる基板は極めて平坦性に優れており、特に一括積層による多層配線基板の製造やフリップチップ実装に適している。

【0033】尚、上記で得られた単層の配線基板は、必要によりさらに熱処理を行って絶縁性シート5を完全硬化させ、更に所望により打ち抜き法やレーザーを用いた方法でバイアホールを形成し、このバイアホール内に導電性樹脂、金属フィラーを含有する導電性インク、金属ペースト等の導電性物質を充填し、これを別個に形成された所定枚数の回路基板と積層し、加圧若しくは加熱して密着し一体化して多層配線基板を作成することができる。尚、バイアホールの形成及び導電性物質の充填は、絶縁性シート5と転写シートAとの圧着に先立って、或いは圧着等の段階で行うこともできる。

#### 【0034】

#### 【実施例】

(実験例1～15) 種々の厚みを有するポリエチレンテレフタレート(PET)から成る樹脂のフィルム表面に、紫外線硬化型のアクリル系樹脂から成る粘着剤を塗布し、厚みが18μmの銅箔(平均表面粗さ0.8μm)を一面に接着した転写シートを作成した。この時の銅箔の180°ピール強度を初期粘着力として測定した。このPETフィルムの厚み、及び初期粘着力を表1に示した。また、この転写シートに対して、PETフィルム側から500mJ/cm<sup>2</sup>の強度の紫外線を1分間照射して粘着剤を硬化せしめ、この時のPETフィルムの180°

ビール強度を測定し、硬化後粘着力として、表1に示した。尚、初期粘着力の調整は、粘着剤に配合する粘着付与剤の量及び厚みを調整することにより行った。次いで、後述する絶縁性基板を形成するために用いるものと同じ絶縁性スラリーをレジストとして前記銅箔の表面に導体回路パターン状に印刷し、これを塩化第二鉄溶液中に浸漬して非パターン部をエッチング除去し、銅箔から線幅が $30\mu\text{m}$ 、配線と配線との間隔（配線ピッチ）が $30\mu\text{m}$ 以下の微細なパターンの導体回路を形成し、転写シートとした。

【0035】有機樹脂としてBTレジン、無機質フィラーとして球状シリカを、体積比率で30:70の割合で混合し、この混合物に酢酸ブチルを加えてミキサーによって十分に混合して粘度（25℃）が100ボイズの絶縁性スラリーを調製した。この絶縁性スラリーを用い、ドクターブレード法により約 $125\mu\text{m}$ の厚みの絶縁性シートを作成した。

【0036】次いで前記で作成した転写シートの導体回路側に、上記の絶縁性シートを重ね合わせ、真空積層機\*

銅箔（金属層）厚み： $18\mu\text{m}$

硬化条件：紫外線( $500\text{mJ/cm}^2$ ) × 1分

\*により、 $30\text{kg}/\text{cm}^2$ の圧力で2分間加圧して、導体回路を絶縁性シートに完全に埋め込ませた（図1(c')）。この後、PETフィルム側から $500\text{mJ}/\text{cm}^2$ の強度の紫外線を1分間照射し、粘着剤を硬化させ、次いでPETフィルムを剥して導体回路を絶縁性シートに転写させた。

【0037】PETフィルムの剥離後、絶縁性シートを $200^\circ\text{C}$ 、5時間加熱処理し完全に硬化させると共に、レーザーによりバイアホールを形成し、そのホール内にCu-Ag合金粉末を含む銅ペーストを充填して単層の配線基板を得た。この配線基板それぞれ20枚について、双眼顕微鏡により、導体回路の断線及び転写不良の発生率を求めた。また表面粗さ計によってICチップ搭載領域の平坦度を測定した。結果は表1に併せて示す。尚、この平坦度は、最も低い部分と最も高い部分との高さの差（ $\mu\text{m}$ ）を示すものであり、この値が小さいもの程、平坦性が高い。

【0038】

【表1】

	PET フィルムの厚み（ $\mu\text{m}$ ）	初期粘着力（g/20mm）	硬化後粘着力（g/20mm）	断線	転写不良	平坦度（ $\mu\text{m}$ ）
1	75	10	0	20/20	0/20	8
2	75	30	0	20/20	0/20	8
3	75	50	0	2/20	0/20	8
4	75	100	0	0/20	0/20	8
5	75	500	0	0/20	0/20	8
6	75	1000	0	0/20	0/20	8
7	75	2000	0	0/20	0/20	8
8	5	300	0	3/20	0/20	8
9	10	300	0	0/20	0/20	8
10	20	300	0	0/20	0/20	8
11	75	300	0	0/20	0/20	8
12	200	300	0	0/20	0/20	8
13	300	300	0	0/20	0/20	8
14	500	300	0	1/20	1/20	8
15	700	300	0	15/20	13/20	8

【0039】以上の結果から初期の粘着力が $50\text{g}/20\text{mm}$ よりも低い試料では、エッティング時に樹脂フィルムから銅箔が剥離し断線が生じた。また転写シートのPETフィルムの厚みが必要以上に小さくても、また必要以上に大きくても断線或いは転写不良を生じ易く、この厚みは $10$ 乃至 $500\mu\text{m}$ の範囲が適当であることが判る。

【0040】（実験例16～23） $75\mu\text{m}$ 厚みのPETフィルムを使用し、用いる銅箔（金属層）の厚みを種々変更した以外は、前述した実験例と同様にして配線基板を作成した。結果を表2に示す。

【0041】

【表2】

PETフィルム厚み: 75 μm  
硬化条件: 薫外線(500mJ/cm<sup>2</sup>) × 1分

	金属層の厚み(μm)	初期粘着力(g/20mm)	硬化後粘着力(g/20mm)	断線	転写不良	平坦度(μm)
16	1	300	0	0/20	0/20	8
17	3	300	0	0/20	0/20	8
18	10	300	0	2/20	0/20	8
19	20	300	0	0/20	0/20	8
20	50	300	0	0/20	0/20	10
21	100	300	0	0/20	0/20	12
22	120	300	0	0/20	0/20	15
23	200	300	0	0/20	0/20	24

【0042】以上の結果から、回路パターンを形成する金属層(銅箔)の厚みが100 μmを超えると、平坦度が低下することが判る。また、金属層の厚みが1 μmよりも薄いと、回路としての抵抗が増大した。

【0043】(実験例24~28) 75 μm厚みのPETフィルムと18 μmの厚みの銅箔(金属層)を使用

\*し、粘着剤を、熱硬化型のアクリル系粘着剤に代え、粘着剤硬化のための熱処理条件を種々変更した以外は、前述した実験例と同様にして単層の配線基板を作成した。その結果を表3に示す。

【0044】

\*【表3】

PETフィルム厚み: 75 μm

金属層の厚み: 18 μm

	初期粘着力(g/20mm)	熱処理条件	硬化後粘着力(g/20mm)	断線	転写不良	平坦度(μm)
24	300	70°C × 1分	70	20/20	19/20	8
25	300	90°C × 1分	50	2/20	1/20	8
26	300	90°C × 5分	30	0/20	0/20	8
27	300	120°C × 1分	5	0/20	0/20	8
28	300	150°C × 1分	0	0/20	0/20	8

【0045】(実験例29~34) 薰外線照射条件を変更した以外は、実験例11と全く同様にして単層の配線基板を作成した。結果を表4に示す。尚、実験例34

\*【表4】

PETフィルム厚み: 75 μm

金属層の厚み: 18 μm

	初期粘着力(g/20mm)	薰外線照射条件	硬化後粘着力(g/20mm)	断線	転写不良	平坦度(μm)
29	300	100J/cm <sup>2</sup> × 1分	5	0/20	0/20	8
30	300	10J/cm <sup>2</sup> × 1分	20	0/20	0/20	8
31	300	1J/cm <sup>2</sup> × 1分	30	0/20	0/20	8
32	300	0.1J/cm <sup>2</sup> × 1分	50	2/20	1/20	8
33	300	0.05J/cm <sup>2</sup> × 1分	70	19/20	19/20	8
34	300	—	300	20/20	20/20	8

【0047】(実験例35~40) ワニス状のBTレジンをガラス布に体積比50:50となるように含浸乾燥

させてプリプレグを作成した。このプリプレグを絶縁性シートとして使用し、紫外線照射条件を変更した以外は、実験例11と全く同様にして単層の配線基板を作成\*

\* した。結果を表5に示す。

【0048】

【表5】

PETフィルム厚み: 75 μm

金属層の厚み: 18 μm

絶縁性基板: BTレジン+ガラス布

	初期粘着力 (g/20mm)	紫外線照射条件	硬化後粘着力 (g/20mm)	断線	転写不良	平坦度 (μm)
35	300	500J/cm <sup>2</sup> × 1分	0	0/20	0/20	8
36	300	100J/cm <sup>2</sup> × 1分	5	0/20	0/20	8
37	300	10J/cm <sup>2</sup> × 1分	20	0/20	0/20	8
38	300	1J/cm <sup>2</sup> × 1分	30	0/20	0/20	8
39	300	0.1J/cm <sup>2</sup> × 1分	50	1/20	1/20	8
40	300	0.05J/cm <sup>2</sup> × 1分	70	20/20	20/20	8

【0049】(実験例41～46)実験例35～40で作成したプリプレグを絶縁性シートとして使用した以外は、実験例24～28と同様にして熱処理条件を種々変更して単層の配線基板を作成した。結果を表6に示す。※

※ 尚、実験例46は、熱処理を全く行わなかった。

【0050】

20 【表6】

PETフィルム厚み: 75 μm

金属層の厚み: 18 μm

絶縁性基板: BTレジン+ガラス布

	初期粘着力 (g/20mm)	熱処理条件	硬化後粘着力 (g/20mm)	断線	転写不良	平坦度 (μm)
41	300	70°C × 1分	70	19/20	19/20	8
42	300	90°C × 1分	50	1/20	1/20	8
43	300	90°C × 5分	30	0/20	0/20	8
44	300	120°C × 1分	5	0/20	0/20	8
45	300	150°C × 1分	0	0/20	0/20	8
46	300	—	300	20/20	20/20	8

【0051】以上の表3乃至表6の結果から明らかな通り、PETフィルムの剥離前に粘着層の粘着力が50 g/20 mm以上あった場合は、転写時に回路の断線が生じたが、紫外線或いは熱処理により50 g/20 mm未満とした本発明品では、何れも回路の断線発生率及び転写不良発生率が2/20以下で実用的に満足でき、特に初期の粘着力100 g/20 mm以上、紫外線照射或いは熱処理後の粘着力を50 g/20 mm以下、厚み1.0乃至3.0 0 μmとすることにより、回路パターンの断線及び転写不良の発生をゼロにすることができ、平坦度フリップチップ実装可能な高密度多層配線基板を一括積層法により歩留まりよく安定に得ることができた。

【0052】

【発明の効果】本発明によれば、転写法により配線基板を製造するに際し、回路パターンの断線及び転写不良の

発生をゼロにすることができる、今後期待されているIV H、50 μm以下の微細配線ピッチを持ち、平坦度も小さくフリップチップ実装可能な高密度多層配線基板を一括積層法により、歩留まりよく安定に得ることができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の製造方法の一例の工程を説明するための図である。

【符合の説明】

A : 転写シート

1 : 樹脂フィルム

2 : 接着層

3 : 金属箔

3 a : 金属層（導体回路）

4 : レジスト

50 4 : レジスト

5：絶縁性シート

【図1】

